

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月11日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-203264

[ST.10/C]:

[JP2002-203264]

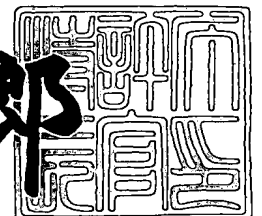
出 願 人
Applicant(s):

株式会社山田製作所

2003年 7月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3052076

【書類名】 特許願

【整理番号】 PYSS0105

【提出日】 平成14年 7月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04C 29/00

【発明の名称】 トロコイドポンプ

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地 株式会社山田製作所内

【氏名】 天野 勝

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地 株式会社山田製作所内

【氏名】 藤木 謙一

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地 株式会社山田製作所内

【氏名】 小野 靖典

【特許出願人】

【識別番号】 000144810

【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地

【氏名又は名称】 株式会社山田製作所

【代表者】 宮野 英世

【代理人】

【識別番号】 100080090

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩堀 邦男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 022633

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トロコイドポンプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トロコイド歯形を有するインナーロータとアウターロータとが相互に噛み合う状態で、インナーロータの各歯先とアウターロータとの間にチップクリアランスが生じるように設定され、且つそのチップクリアランス群の少なくとも一箇所は大間隔となる大クリアランスを設けてなることを特徴とするトロコイドポンプ。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記インナーロータの歯数を 6 以上とし、該インナーロータの複数の歯先には少なくとも一歯置きに前記アウターロータとの間に大クリアランスが形成されてなることを特徴とするトロコイドポンプ。

【請求項 3】 請求項 1 において、前記インナーロータの歯数 n を偶数とし、その歯数 n において $(n/2)$ の歯先に大クリアランスが 1 歯置きに設定されてなることを特徴とするトロコイドポンプ。

【請求項 4】 請求項 1 において、前記インナーロータの歯数 n を奇数とし、その歯数 n において $(n-1)/2$ の歯先に大クリアランスが少なくとも 1 歯乃至 2 歯置きに設定されてなることを特徴とするトロコイドポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、トロコイド歯形を有するインナーロータ及びアウターロータを備えたもので、流体の送出時に発生する脈動による騒音を低減することができるトロコイドポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車のエンジン等に装着される潤滑用のオイルポンプとしてトロコイドポンプが広く使用されている。このトロコイドポンプは、トロコイド歯形を有するインナーロータとアウターロータとが装着されたものである。このトロコイドポンプに関して、インナーロータの各歯の駆動回転方向後側面を 1 点を中心とする単

純な円弧とするとともに、この部分の高さを、トロコイド曲線による歯形より低くした構成にしたものが実開昭 6 4 - 5 6 5 8 9 号に開示されている。

【 0 0 0 3 】

また、アウターロータの内歯、インナーロータの外歯の歯先面をそれらのロータの回転中心を中心として描かれる円筒の一部周面に倣って形成して、シール性能に影響を与えるインナーロータの歯先先端とアウターロータとの間の間隔、すなわちチップクリアランスを所定に確保させつつ、ロータの歯先面を修正したものが特開平 2 - 9 5 7 8 7 号に開示されている。上記二つは、ともに各歯均等に所定のチップクリアランスが設定されるように歯形状を特定したものである。

【 0 0 0 4 】

上述したものは、各歯均等に所定のチップクリアランスを設定するために歯形状を代えて、流体の脈動が小さくなって騒音が小さくなると共にポンプ性能を向上させるものとして提案されたものである。確かに、流体の脈動が小さくなることで、騒音が小さくなると考えられるが、その脈動を小さくするには、インナーロータとアウターロータによる空隙部への流体の閉じ込み状態を無くするとともに、その空隙部への流体の流出入がスムーズ且つ容易に行われるようにインナーロータの歯先とアウターロータとの間にチップクリアランスが設けられる必要がある。

【 0 0 0 5 】

そのチップクリアランスを十分に設定すれば、脈動が小さくなり、よって騒音を小さくすることができる。しかし、チップクリアランスが大きくなることにより、ポンプ性能が低下するという欠点も同時に生じる。また、ポンプ性能を維持するためにチップクリアランスを小さく設定すれば、今度は脈動及び騒音の低減が困難となる。このようにこれら相反する条件を解決しながら、最適条件を設定することは極めて困難である。

【 0 0 0 6 】

このように、従来技術は、各歯均等に所定のチップクリアランスを設定するというものであり、そのためにチップクリアランスの設定は重要であるが、このチップクリアランスがポンプ回転に対してインナーロータとアウターロータとに各

齒に均等に設定されており、それゆえに均等に設定されたチップクリアランスにより規則的な脈動が発生することになる。そして、そのような規則的な脈動が発生する圧力流体がポンプから送出されることで、ポンプ及び流体供給機器において共振しやすくなり、騒音の発生を防ぐことが困難となる。本発明の目的は、このような脈動を低減させるとともに、ポンプ効率も一定の水準に維持することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

そこで、発明者は、上記課題を解決すべく鋭意、研究を行った結果、本発明を、トロコイド歯形を有するインナーロータとアウターロータとが相互に噛み合う状態で、インナーロータの各歯先とアウターロータとの間にチップクリアランスが生じるように設定され、且つそのチップクリアランス群の少なくとも一箇所は大間隔となる大クリアランスを設けてなるトロコイドポンプとしたことにより、極めて簡単な構造により流体の送出における脈動を格段に減少させ上記課題を解決したものである。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本発明のトロコイドポンプは、図 1 に示すように、一般のトロコイドポンプと同様にケーシング内に形成されたロータ室 1 にトロコイド歯形のインナーロータ 5 及びアウターロータ 6 が内装されている。ロータ室 1 にはその円周方向に沿ってほぼ外周寄りに吸入ポート 2 と吐出ポート 3 とが形成されている。前記吸入ポート 2 及び吐出ポート 3 は、ロータ室 1 の中心に対して左右対称となる位置に形成される。

【 0 0 0 9 】

そのインナーロータ 5 は、歯数においてアウターロータ 6 よりも一つ少なく、インナーロータ 5 が一回転すると、アウターロータ 6 は一歯分遅れて回転する関係となる。このようにインナーロータ 5 は外方に突出する歯先 5 a 及び内方に凹状の歯底 5 b を有し、同様にアウターロータ 6 は内周側より中心側に向かって突出する歯先 6 a 及び凹状の歯底 6 b を有している。そして、インナーロータ 5 と

アウターロータ 6 とが常時一箇所では噛み合い、インナーロータ 5 の歯先 5 a がアウターロータ 6 の歯底 6 b に挿入し、またアウターロータ 6 の歯先 6 a がインナーロータ 5 の歯底 5 b に挿入する。

【0010】

そして、これらの動作によりインナーロータ 5 とアウターロータ 6 との間には、図 1 に示すように、仕切られた複数の空隙部 s , s , ... が形成され、回転するインナーロータ 5 とアウターロータ 6 により前記吸入ポート 2 側でその空隙部 s が次第に容積を増加しつつ吸入ポート 2 から流体を吸入し、また吐出ポート 3 側で空隙部 s が次第に容積を減少させつつ、吐出ポート 3 から流体の吐出を行う。

【0011】

上記のようなトロコイドポンプにおいて、前記インナーロータ 5 とアウターロータ 6 との噛み合う歯形において、図 1, 図 2 に示すように、通常設定されるチップクリアランス d_0 より大きいクリアランス、すなわち大クリアランス d_1 が設定される。該大クリアランス d_1 が設定されるための歯先をアウターロータ 6 又はインナーロータ 5 のいずれかに形成される。このような大クリアランス d_1 が設定されるには、図 4 に示すように、インナーロータ 5 の複数の歯先 5 a の適宜の一つ又は複数の先端を低く形成した大クリアランスチップ 5 a₁ が形成されるものである。或いは、図 5 に示すように、アウターロータ 6 の複数の歯先 6 a の適宜の一つ又は複数の先端を低く形成した大クリアランスチップ 6 a₁ が形成されるものである。大クリアランスチップ 5 a₁, 6 a₁ の歯形は、歯先の先端を切除したり、又はロータ成形時に歯先の先端が低い歯形を成形するなどの加工によって成形することができる。

【0012】

通常設定されるチップクリアランス d_0 は、均等に設けられ、その中で特に大クリアランス d_1 が設定される歯先を設けることにより、噛み合うロータのチップクリアランス d_0 は、不均等となる。たとえば、歯数 4 となるインナーロータ 5 に大クリアランス d_1 が二箇所となるように歯先を設定する場合は、一歯置きに設けられ、その歯先間には、通常設定されるチップクリアランス d_0 の歯先がある。またインナーロータ 5 の歯数が 6 に二箇所の大クリアランス d_1 となる歯

先を設定する場合は、2 歯置きに設けたり、1 歯置きと 3 歯置きに設けられることもある。

【0013】

そのインナーロータ 5 の歯数 6 以上の場合、チップクリアランス d_0 が大きくなる歯先は、少なくとも一歯置きに設定されるので、チップクリアランス d_0 が大きくなる歯先の設定数により、一歯置きにしたり、前記のように 1 歯置きと 3 歯置きとすることがある。これは、アウターロータ 6 の歯数が 6 以上の場合も同じである。大クリアランス d_1 となる歯先は、少なくとも一箇所に設けることが良いが、ロータ歯数に対してバランス良く配置されることが好ましい。歯数 6 以上のロータに大クリアランス d_1 を設定することは、容積効率を低下させることなく脈動を抑制することができるので好適である。

【0014】

これは大クリアランス d_1 が大きくなる歯先は、ロータの噛み合い間に形成される空間容積を連通することにより、閉じ込み空間容積数を低減させることができ、脈動を低くさせることができ、脈動を低く抑制することができる。そして、ロータの空間容積を連通することによる容積効率の低下をロータ歯数を 6 以上にするすることで、小さくすることができる。すなわち隣接する空隙 s 、 s 同士を大クリアランス d_1 にて連通させ、流体量の流通を可能にして流体の閉じ込みを防止するものである。

【0015】

次にインナーロータ 5 又はアウターロータ 6 の歯数が偶数の場合、そのロータ歯数 n において $n/2$ の大クリアランス d_1 となる歯先の数が設定される。そして、その大クリアランス d_1 となる歯先は、少なくとも一歯置きに設定される。歯数 n が偶数の場合、大クリアランス d_1 となる歯先の数を $n/2$ とすることで、バランス良く配置することができ、容積効率を確保しつつ、脈動を抑制することができる。

【0016】

またインナーロータ 5 又はアウターロータ 6 の歯数が奇数の場合、そのロータ歯数 n において $(n-1)/2$ が大クリアランス d_1 となる歯先の数を設定し、

前記同様に少なくとも一歯置きに設定される。なお、奇数歯数の場合、通常のチップクリアランス d_0 の歯先数の割合が多く設定され、また大クリアランス d_1 となる歯先は均等間隔に配置されないことになる。前記チップクリアランス d_0 と大クリアランス d_1 との順序を規則的とせず不均等とし、且つその大クリアランス d_1 の歯先の配置でも不均等になることから、油圧脈動における規則性を乱すことになり、共振が避けられて脈動の抑制と容積効率の確保ができる。

【0017】

これによりロータのチップクリアランス d_0 は、均等ではなくなり、不均等の状態となる。その大クリアランス d_1 は、アウターロータ6とインナーロータ5との噛み合い回転によって移動することで、位相を変化させることになる。この大クリアランス d_1 の数が複数になれば、その配置をロータ歯数に対して均等、不均等にしたり、又はロータ歯数に関係なく不均等にしたりすることができる。

【0018】

その配置を適宜選択することで、ポンプの油圧脈動の規則性を乱すことで、脈動による共振を防ぐことができ、騒音を低減することができる。これを図示されたグラフに基づいて述べる。まず油圧脈動のY軸方向の値は、グラフの通りであり、単位は(dB)デシベルである。グラフの対象となる回転数は2000rpmである。グラフの波形は油圧脈動の周波数(共振の回数)を測定したものである(音を測定したものではない)。

【0019】

標準値のグラフは、通常のトロコイド型オイルポンプによるデータである。このグラフの油圧脈動の周波数は、ポンプ回転数とロータの歯数によって決定される。このグラフの具体的な内容は、ポンプ回転数2000rpm、歯数nは、インナーロータ5の歯数nは6枚であり、アウターロータ6の歯数nは7枚とし、これらによって発生した周波数が表されている。たとえば、図示されたグラフには、通常のチップクリアランス d_0 のみからなるもの(標準値)(図10参照)や、前記大クリアランス d_1 を2箇所(2枚)に設定されるもの(図8参照)及び大クリアランス d_1 が3箇所(3枚)に設定されたもので(図9参照)、油圧脈動の状態をみることができる。

【0020】

上記の条件にて、標準値 (STD) のものは、図10に示すように、脈動が規則的な波形になっていることがわかる。大クリアランス d_1 が2枚及び3枚のものは、標準値に対して波形が大きく変化していることがわかる。上記のチップクリアランス d_0 と大クリアランス d_1 との不均等な配列に加えて、その大クリアランス d_1 が一歯置きになる3枚と二歯置きになる2枚の配置によっても波形の変化が異なることがわかる。

【0021】

次に、標準値における強い油圧脈動の発生周波数として表れている324 Hzの振動に対して、大クリアランス d_1 の歯先を2枚、3枚設けたものは、低減していることがわかる。この2枚、3枚は、図8、図9に示すように、324 Hzより低い周波数で脈動が強くなっている。2枚、3枚ともおよそ175 Hzと脈動の最大が標準値に比べて低くなっている。標準値の脈動における最も強い周波数を他の低い周波数に変えたり、その周辺の周波数を高めることで、共振を招く特定周波数の脈動が抑えることができ、それにともなって、脈動の振動が特定周波数に突出することなく音として聞こえにくい音となり結果として騒音を小さくできる。大クリアランス d_1 となる歯先5aは、通常のチップクリアランス d_0 の場合の歯先5aに対して大クリアランス d_1 となる歯先5aであるが、それを機能的に説明すると、通常のチップクリアランス d_0 はアウターロータ6とインナーロータ5との噛み合いによってできる容積空間を各々シールしながら回転摺動に必要なクリアランスである。一方、大クリアランス d_1 は、二つの容積空間を連通するもので適宜設定される。

【0022】

通常のチップクリアランス d_0 のみからなる標準値を図10に示すグラフの特徴は、規則的に尖頭状波形が立っていることである。この波形部分を1次、2次、3次とグラフに記載している。この尖頭状波形は、その周波数のみが突出して大きくなっている波形である。このグラフは、油圧脈動（振動）であるが、この脈動がポンプとの管路を通じてオイルフィルタなどを共振させて、音として現れた場合、その音は突出した特定の周波数の音として特定音が継続的に聞こえる状

態になり、耳障りの音となる。

【0023】

2枚不等のグラフ（図8参照）は、前記標準値のロータにインナーロータ6枚中2枚を大クリアランス d_1 として、回転数は2000rpmと同じにした時の波形である。

【0024】

2枚不等のグラフをみると、波形が標準値に比べて特定周波数が尖頭状に突出している波形が少なくなっている。特に、標準値の1次、2次、3次のように、際立って大きく突出している波形がなく、1次、2次、3次の周波数の周辺も大きくなっていて、特定周波数の突出状態が緩やかになっていることがわかる〔その部位表示グラフ（参考）を参照〕。標準値は、特定周波数による音が発生するので、音として聞こえやすく耳障りとなり騒音となる。2枚不等は、特定周波数による音が強くなるのではなく、周辺周波数も大きくなるので、種々の音が混ざってにがり音となり、聞きにくい音となる。その結果として、騒音が低減されたようになる。

【0025】

このことは、3枚不等のグラフも上記同様である。2枚不等に比べると若干、尖頭状の突出した波形が表れている。これは、インナーロータ6枚中3枚チップクリアランス d_0 を大きくするので、一歯置きに配置され、規則性の乱れが小さいが、標準値に比べて、近傍周波数の波形が高くなっていることから、これらの音が混ざること、濁り音的になって、聞きにくい音となり、騒音が低減されたようになる。

【0026】

そのインナーロータ5及びアウターロータ6において安定した回転状態が得られることについて説明すると、図7（A）、（B）等に示すように、ロータ駆動において、吸入ポート2の始端側から終端側に亘って2から3箇所の駆動噛み合部分が存在する。そして、駆動噛み合いの歯先接触部には、通常のチップクリアランス d_0 の部分で噛み合う部分と、大クリアランス d_1 により歯先同士が非接触となる部分が存在し、隣接する空隙部 s 、 s 同士が前記大クリアランス d_1 を

介して連通し、閉じ込み空間容積数を低減させ、脈動を低くさせる。さらに、通常のチップクリアランス d_0 の部分では、インナーロータ 5 とアウターロータ 6 との歯先同士の噛み合いによる接触箇所 t にて、インナーロータ 5 とアウターロータ 6 同士で相互に保持しあい、ロータの径方向にガタが生じないようにすることができる。これによって、脈動が生じにくく且つ安定した回転状態を得ることができる。なお、インナーロータ 5 とアウターロータ 6 との通常のチップクリアランス d_0 による相互の保持においては、図 7 (C) に示すように、上記吸入ポート 2 の範囲以外の部分でも行われる。

【0027】

【発明の効果】

請求項 1 の発明は、トロコイド歯形を有するインナーロータ 5 とアウターロータ 6 とが相互に噛み合う状態で、インナーロータ 5 の各歯先 5 a とアウターロータ 6 との間にチップクリアランス d_0 が生じるように設定され、且つそのチップクリアランス d_0 群の少なくとも一箇所は大間隔となる大クリアランス d_1 を設けてなるトロコイドポンプとしたことにより、容積効率を確保しつつ脈動を抑制することができる。

【0028】

すなわちインナーロータ 5 とアウターロータ 6 との間にはチップクリアランス d_0 , d_0 , ... が存在しており、そのチップクリアランス d_0 群の少なくとも一箇所には大間隔となる大クリアランス d_1 としており、チップクリアランス d_0 群のみの場合による規則的な脈動がトロコイドポンプ自体及びその周辺機器に及ぼす共振を、チップクリアランス d_0 群に大クリアランス d_1 を含むことにより、不規則なサイクルの脈動となり、これによって、共振を防止し、騒音を小さく抑えることができる。ひいては、トロコイドポンプのみならず、トロコイドポンプの流体が供給される周辺機器の寿命の向上もはかることができる。

【0029】

しかも、インナーロータ 5 とアウターロータ 6 との間におけるチップクリアランス d_0 群の中に大クリアランス d_1 を含ませるのみで、簡単に構成することができる。これは、インナーロータ 5 及びアウターロータ 6 の歯先のいずれかを僅

かに低く形成するのみでよく、極めて簡単な構成で上記効果を達成できる。

【0030】

請求項2の発明は、請求項1において、前記インナーロータ5の歯数を6以上とし、該インナーロータ5の複数の歯先5aには少なくとも一歯置きに前記アウターロータ6との間に大クリアランス d_1 が形成されてなるトロコイドポンプとしたことにより、インナーロータ5（アウターロータ6でもよい）の歯数6以上の場合、インナーロータ5の歯先とアウターロータ6との間に生じるクリアランスにおいて、大クリアランス d_1 となる部位は、インナーロータ5の少なくとも一歯置きに設定して、その設定数及び配置を適宜選択することで種々のポンプ性能を容易に設けることができる。また、3箇所のチップクリアランス d_0 と3箇所の大クリアランス d_1 とを一歯置きに最大の設定数とした場合、大クリアランス d_1 はロータ噛合いにおいて連通状態となっているため、ロータ回転駆動はできない歯形であるが、ロータ回転駆動噛合いを維持するチップクリアランス d_0 がバランス良く配置することができ、ロータの回転を安定させることができる。

【0031】

すなわち吸入ポート2の始端側から終端側に亘って2から3箇所の駆動噛み合部分が存在し、駆動噛み合いの歯先接触部には、通常のチップクリアランス d_0 の部分で噛み合う部分と、大クリアランス d_1 により歯先同士が非接触となる部分が存在し、隣接する空隙部 s 、 s 同士が前記大クリアランス d_1 を介して連通し、閉じ込み空間容積数を低減させ、脈動を低くさせる。さらに、通常のチップクリアランス d_0 の部分では、インナーロータ5とアウターロータ6との歯先同士の噛み合いによって、ロータの径方向にガタが生じないようにインナーロータ5とアウターロータ6同士で相互に保持しあい、これによって脈動が生じにくく且つ安定した回転状態を得ることができる。

【0032】

請求項3の発明は、請求項1において、前記インナーロータ5の歯数 n を偶数とし、その歯数 n において $(n/2)$ の歯先5aに大クリアランス d_1 が1歯置きに設定されてなるトロコイドポンプとしたことにより、インナーロータ5（又はアウターロータ6でもよい）の歯数 n が偶数の場合、前記大クリアランス d_1

となる歯先は、少なくとも一歯置きに設定することができる。そして、歯数 n が偶数の場合、大クリアランス d_1 となる部分は $n/2$ とすることができ、チップクリアランス d_0 と大クリアランス d_1 とをバランス良く配置することができ、容積効率を確保しつつ、脈動を抑制することができる。

【0033】

請求項4の発明は、請求項1において、前記インナーロータ5の歯数 n を奇数とし、その歯数 n において $(n-1)/2$ の歯先5aに大クリアランス d_1 が少なくとも1歯乃至2歯置きに設定されてなるトロコイドポンプとしたことにより、前記チップクリアランス d_0 と大クリアランス d_1 とが箇所との順序が規則的なものでなく、不均等となるだけでなく、その大クリアランス d_1 の歯先の配置でも不均等になることから、油圧脈動における規則性を乱すことになり、共振が避けられて脈動の抑制と容積効率の確保ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の正面図

【図2】

図1のイ部拡大図

【図3】

図1のロ部拡大図

【図4】

本発明における歯数を偶数としたインナーロータの正面図

【図5】

図4のインナーロータに対応するアウターロータの正面図

【図6】

(A) は歯数を奇数としたインナーロータと該インナーロータに対応するアウターロータとの組み合わせ状態の正面図

(B) は歯数を奇数としたインナーロータの正面図

【図7】

(A), (B), (C) はインナーロータとアウターロータとが安定した状態

で回転する動作を示す作用図

【図 8】

2 枚不等における性能を示すグラフ

【図 9】

3 枚不等における性能を示すグラフ

【図 1 0】

標準値における性能を示すグラフ

【符号の説明】

5 … インナーロータ

5 a … 歯先

6 … アウターロータ

6 a … 歯先

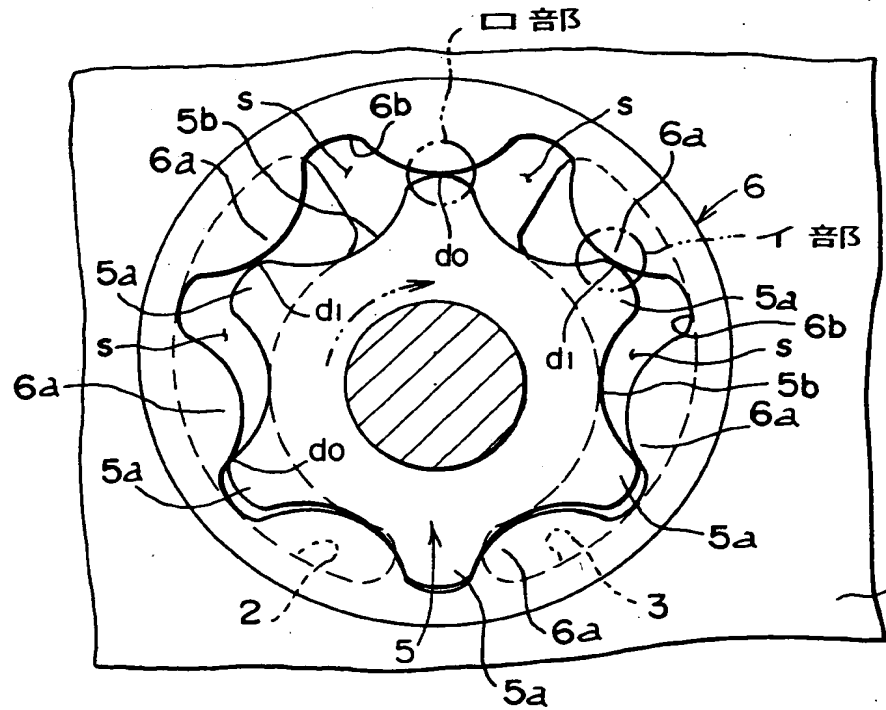
1 0 d₀ … チップクリアランス

d₁ … 大クリアランス

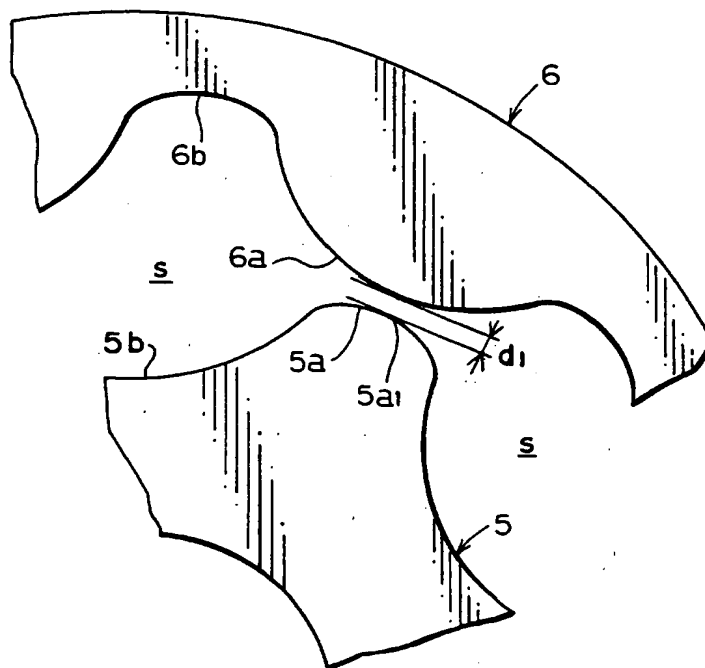
【書類名】

図面

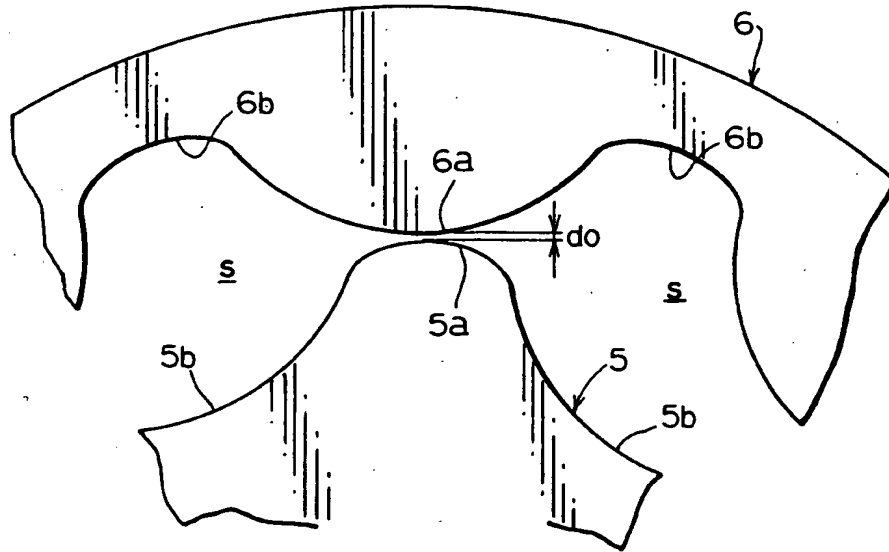
【図 1】



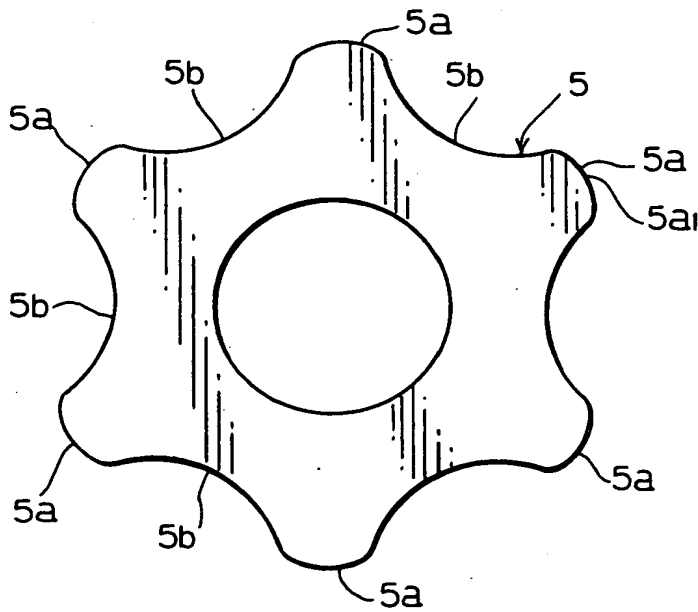
【図 2】



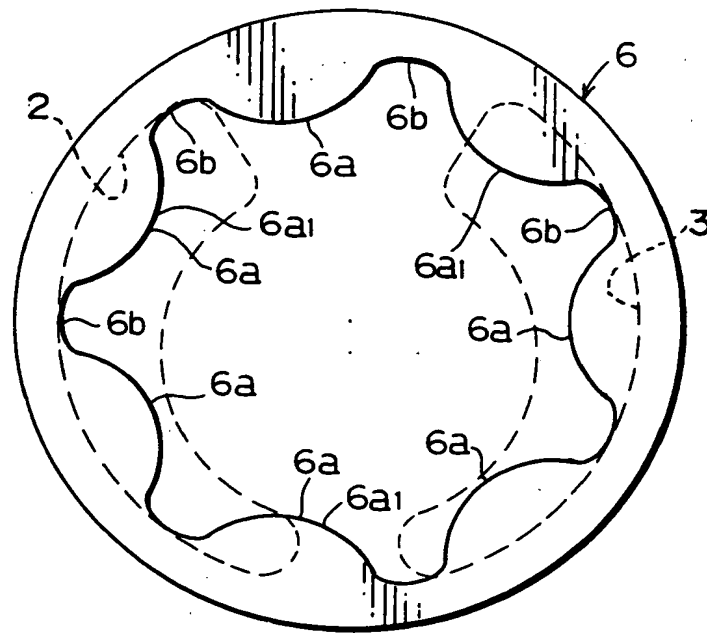
【図 3】



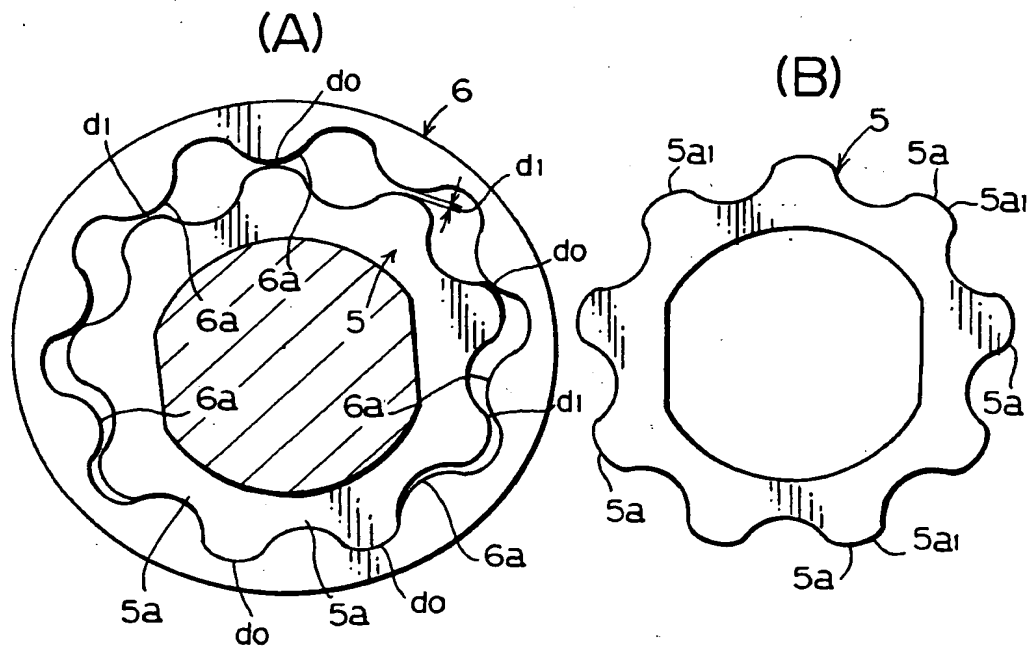
【図 4】



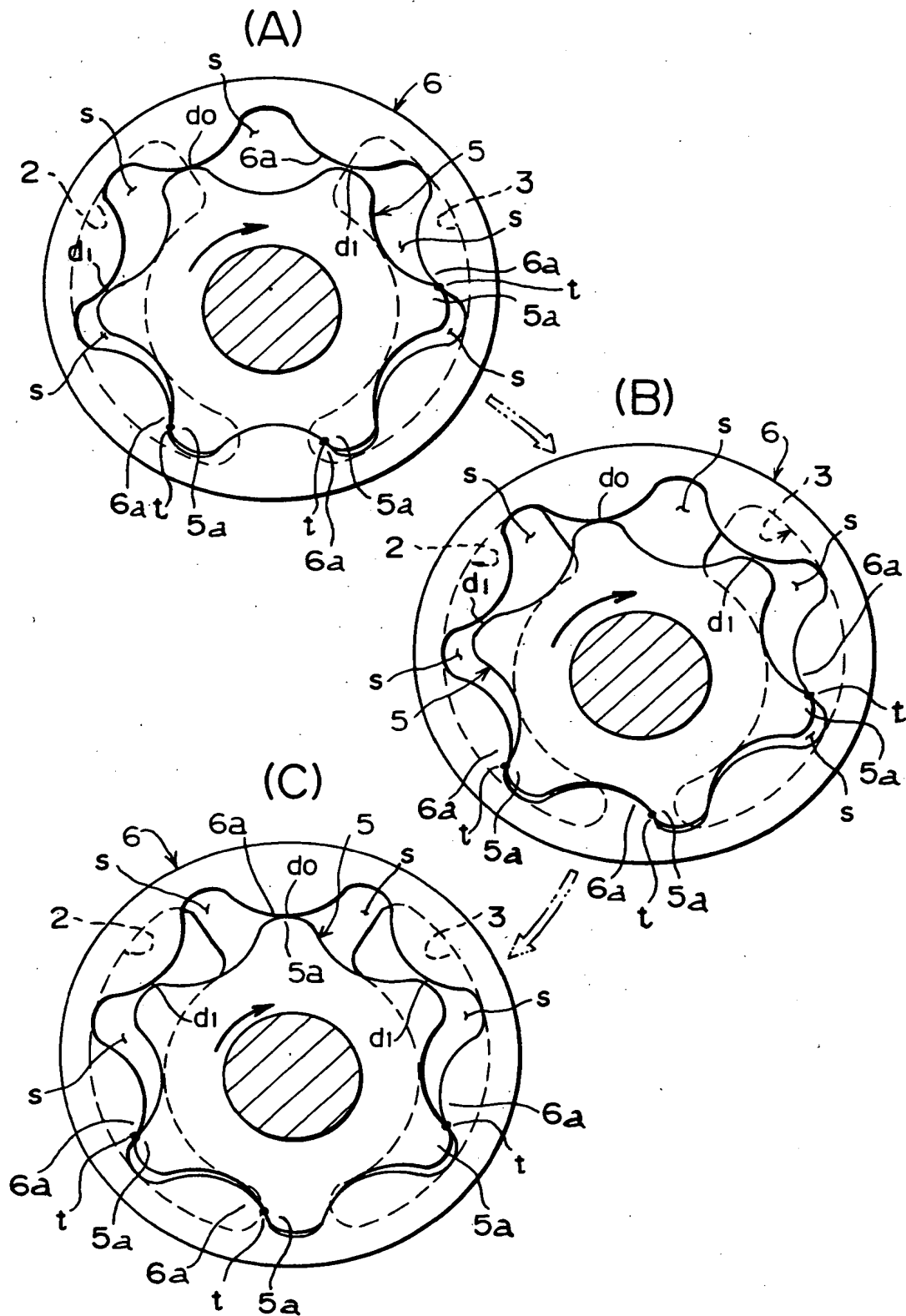
【図 5】



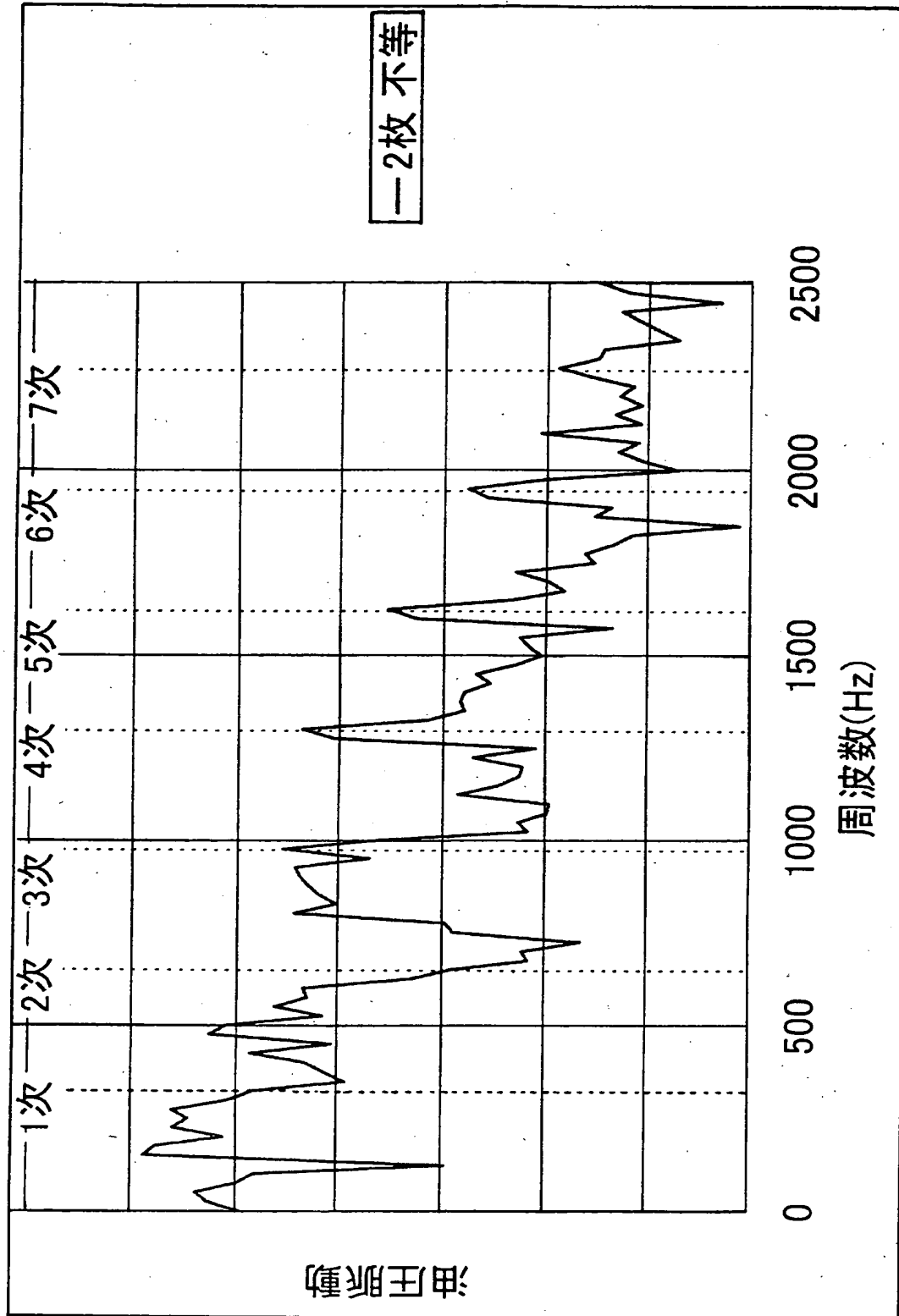
【図 6】



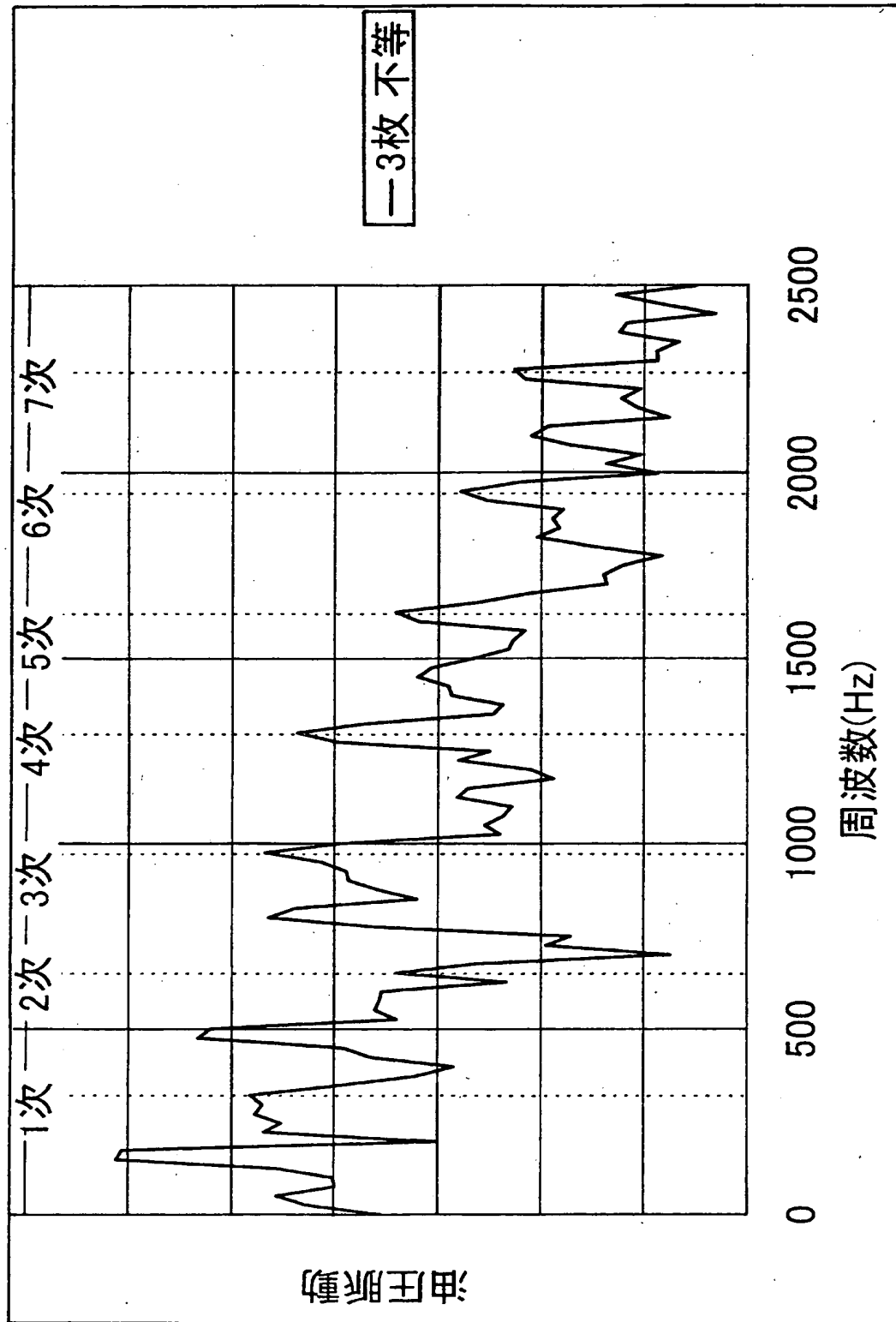
【图 7】



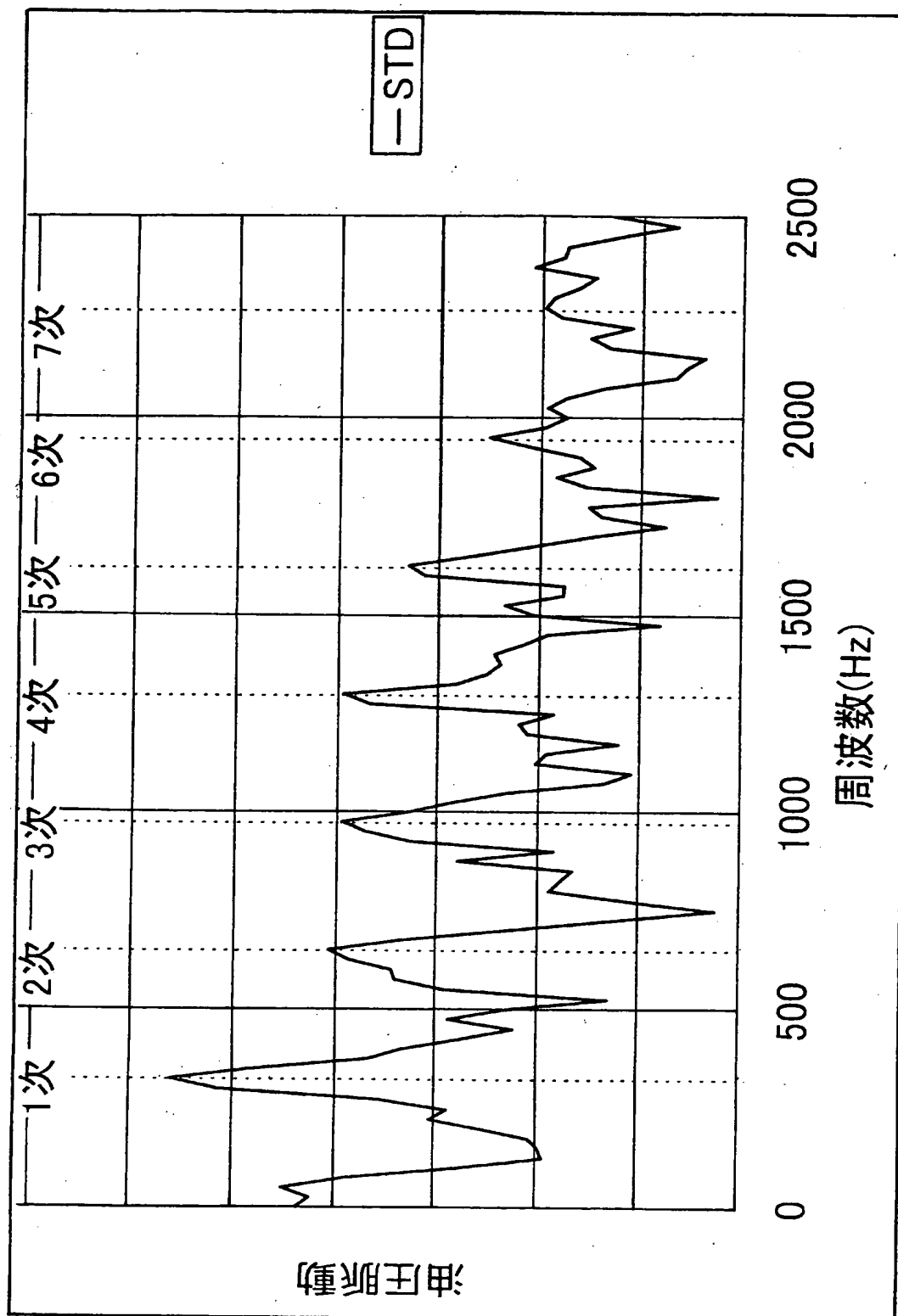
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【課題】 トロコイド歯形を有するインナーロータ及びアウターロータを備えたトロコイドポンプにおいて、流体の送出時に発生する脈動による騒音を低減すること。

【解決手段】 トロコイド歯形を有するインナーロータ 5 とアウターロータ 6 とが相互に噛み合う状態で、インナーロータ 5 の各歯先 5 a とアウターロータ 6 との間にチップクリアランス d_0 が生じるように設定されること。そのチップクリアランス d_0 群の少なくとも一箇所は大間隔となる大クリアランス d_1 を設けること。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000144810]

1. 変更年月日 1990年 8月 9日

[変更理由] 新規登録

住 所 群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地

氏 名 株式会社山田製作所